

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Bahan Baku

Bahan baku dalam pembuatan margarin ini adalah stearin kelapa sawit dan minyak ikan hasil pemurnian limbah penepungan. Dilakukan analisa kimia untuk mengetahui bilangan peroksida, asam lemak bebas (FFA), Bilangan Iod, dan kadar air dari minyak yang sudah dimurnikan.

Karakteristik kimia dari minyak ikan limbah penepungan sesudah dimurnikan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 5. Karakteristik *Refined Fish Oil*

Parameter	Analisa Hasil		SNI	
	<i>Refined Fish Oil</i>	IFOMA	Mutu A	Mutu B
Bilangan Peroksida (Meq/1000g)	2,62	3 – 20	Maks 3	4 – 5
Bilangan IOD (g/100g)	83,41	160 – 190	140-165	>140
FFA (%)	1,06	2 – 5	<1	1-2
AIR (%)	0,11	Maks 1	<1	Maks 2

Minyak ikan mengandung asam lemak tidak jenuh dengan ikatan rangkap yang cukup tinggi (*polyunsaturated fatty acid*/PUFA) dan mudah teroksidasi bila bereaksi dengan oksigen. Oksidasi spontan asam lemak tidak jenuh didasarkan pada serangan oksigen terhadap ikatan rangkap sehingga terbentuk peroksida. Kenaikan nilai bilangan peroksida merupakan indikator bertambahnya jumlah peroksida yang dapat menyebabkan kerusakan minyak ikan dan menimbulkan bau tengik (Almunady *et al.*, 2011).

Pada Tabel 5 menunjukkan bilangan peroksida pada minyak ikan hasil pemurnian sebesar 2,62 meq/kg. Bilangan peroksida pada minyak ikan murni masih dibawah standar IFOMA (*International Fishmeal and Oil Manufacturer*

Association). Sedangkan dilihat dari bilangan peroksida yang didapat berdasarkan SNI 2minyak ikan yang sudah dimurnikan masuk kedalam kategori minyak ikan dengan mutu A yaitu tidak lebih dari 3 meq/1000gr. Angka peroksida ini tergolong rendah hal ini dikarenakan laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya menjadi senyawa lain, mengingat kadar peroksida cepat mengalami degradasi dan bereaksi dengan zat lain (Raharjo 2008).

Pada Tabel 5 menunjukkan bilangan iod pada minyak ikan yang telah dimurnikan sebesar 83,41 g/100g hal ini menunjukkan bahwa didapat masih dibawah standar dari IFOMA (*International Fishmeal and Oil Manufacturer Association*) sedangkan dilihat dari bilangan iod yang didapatkan menurut SNI minyak ikan yang telah dimurnikan termasuk pada mutu B karena bilangan iod kurang dari 140 g/100g .

Jumlah iod yang diabsorpsi menunjukkan derajat ketidak jenuhan lemak/minyak, semakin banyak iod yang diserap maka semakin banyak ikatan rangkap atau semakin tidak jenuh minyak atau lemak tersebut. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidak jenuhan dari minyak atau lemak dan dapat juga dipergunakan untuk menggolongkan jenis minyak “pengering” dan minyak “bukan pengering” (Ketaren, 1986). Bilangan iodin juga berguna sebagai penunjuk bentuk dari minyak atau lemak, lemak dengan bilangan iodin yang tinggi biasanya berwujud cair, sedangkan yang memiliki bilangan iodin yang rendah biasanya berwujud padat. Selama proses produksi lemak atau minyak, dengan meningkatnya proses hidrogenasi, bilangan iodin menurun (Lawson, 1985).

Pada Tabel 5 menunjukkan kandungan asam lemak bebas yang ada pada minyak ikan murni sebesar 1,06 yang dimana hal ini menunjukkan hasil yang didapat masih dibawah standar dari IFOMA (*International Fishmeal & Oil Manufacturer Association*). sedangkan dilihat dari kandungan asam lemakbebas yang didapatkan menurut SNI minyak ikan yang telah dimurnikan termasuk pada mutu B karena kandungan asam lemak bebas yang didapat lebih dari 1%. Minyak ikan umumnya hanya mengandung triasilgliserol, namun minyak ikan yang belum dimurnikan mengandung komponen non-triasilgliserol diantaranya asam lemak bebas, air, dan komponen oksidasi yang dapat menurunkan kualitas minyak ikan (Hjaltason *et al.*, 2006).

Asam lemak bebas dihasilkan bila terjadi hidrolisis terhadap minyak trigliserida sehingga asam lemak terlepas dari ikatan gliserol. Peningkatan hidrolisis terhadap minyak akan meningkatkan jumlah asam lemak bebas yang dihasilkan. Peningkatan jumlah asam lemak bebas menurunkan mutu minyak dan meningkatkan potensi terjadinya kerusakan minyak ikan (Ahmadi, 2007)

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa kadar air yang ada pada minyak ikan murni sebesar 0,11% hal ini menunjukkan bahwa kadar air yang didapat sudah memenuhi standar IFOMA (*International Fishmeal and Oil Manufacturer Association*). Sedangkan dilihat dari kadar air yang didapatkan menurut SNI minyak ikan yang telah dimurnikan termasuk pada mutu A karena kadar air yang didapat kurang dari 1%. Adanya kandungan air yang tinggi air ini nantinya akan mampu memicu pertumbuhan mikroba yang dapat memproduksi enzim serta adanya air akan bereaksi dengan trigliseridanya menghasilkan gliserol dan FFA. Sehingga apabila kadar airnya tinggi maka secara otomatis akan menaikkan nilai FFA, yang nantinya senyawa tersebut mudah teroksidasi dan efek selanjutnya dapat menyebabkan ketengikan pada minyak. Pada pengolahan, semakin tinggi

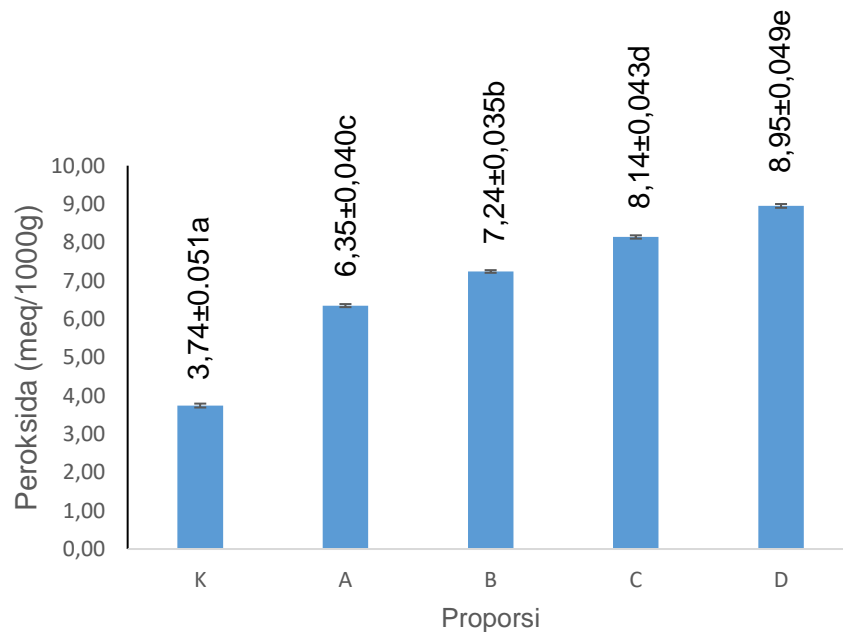
nilai kadar air akan menyebabkan waktu reaksi menjadi lama, akibatnya hasil reaksi tidak maksimal. Sedangkan pada produk, jika kandungan tinggi akan mempercepat laju hidrolisis yang artinya akan mempercepat naiknya FFA dan kerusakan kestabilan minyak (Sumbono, 2016).

4.2 Analisa Sifat Kimia Produk Margarin Minyak ikan

4.2.1 Bilangan Peroksida

Angka peroksida merupakan ukuran kesegaran atau keadaan terjadinya autooksidasi lemak atau minyak. Oleh karena itu angka ini dapat digunakan sebagai penanda kualitas atau kerusakan minyak. Makin lama minyak berhubungan dengan udara pada waktu penyimpanan, makin besar jumlah oksigen yang terikat sebagai peroksida (Roth, 1988). Uji angka peroksida pada minyak ikan ditujukan untuk mengetahui kadar oksidasi pada minyak ikan. Pada dasarnya pengukuran bilangan peroksida menurut Aminah, (2010) adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Semakin besar kandungan peroksida maka semakin menurun kualitas pada minyak ikan .

Hasil analisa bilangan peroksida produk margarin pada berbagai proporsi stearin dan minyak ikan pada berbagai proporsi menunjukkan bilangan peroksida berkisar antara 3,74 – 8,95 meq/1000gr. Berdasarkan analisis sidik ragam (anova) menunjukkan perlakuan penggunaan proporsi stearin dan minyak ikan yang berbeda memberikan pengaruh nyata (berbeda nyata) ($\alpha < 0,05$) pada bilangan peroksida produk margarin minyak ikan. Pengaruh proporsi stearin dan minyak ikan pada berbagai proporsi dapat dilihat pada Gambar 11.



Keterangan :

- K : Proporsi stearin : minyak ikan murni (100% : 0%)
- A : Proporsi stearin : minyak ikan murni (52% : 28%)
- B : Proporsi stearin : minyak ikan murni (48% : 32%)
- C : Proporsi stearin : minyak ikan murni (44% : 36%)
- D : Proporsi stearin : minyak ikan murni (40% : 40%)

Gambar 11. Hasil Analisis Bilangan Peroksida Margarin Minyak Ikan

Berdasarkan Gambar 11 menunjukkan tren peningkatan bilangan peroksida seiring dengan bertambahnya proporsi minyak ikan yang digunakan dan turunnya proporsi stearin. Pada hasil penelitian bilangan peroksida terendah ada pada margarin sampel A (52% : 28%) yaitu 6,35 meq/1000g. Sedangkan bilangan peroksida tertinggi ada pada margarin sampel D (40% : 40%) yaitu 8,95 meq/1000g. Hal ini terjadi disebabkan karena sifat minyak ikan yang tak jenuh, minyak ikan memiliki banyak ikatan ganda dan juga rantai asam lemak yang panjang. Hal tersebut menjadikan minyak ikan sangat rentan terhadap reaksi

oksidasi. Sedangkan stearin memiliki stabilitas terhadap reaksi oksidasi yang lebih tinggi karena sifatnya yang lebih jenuh dari pada minyak, sehingga jika minyak ikan dicampurkan pada stearin kelapa sawit yang memiliki kadar hidroperoksida yang jauh lebih kecil maka akan mengakibatkan bilangan peroksida terbaca lebih kecil pada produk akhir (Chougai *et al.*, 2014).

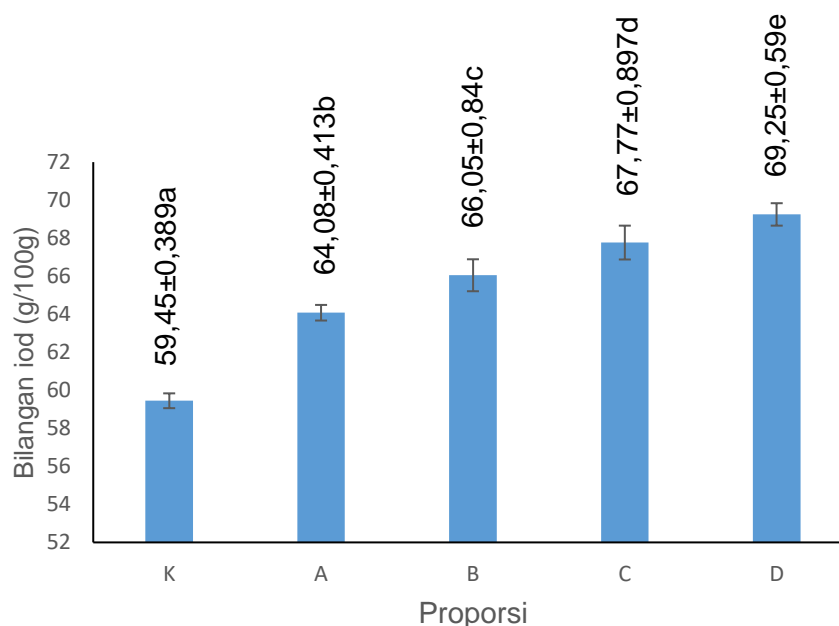
Kenaikan bilangan peroksida dikarenakan beberapa faktor antara lain paparan oksigen, cahaya, suhu dan penyimpanan, serta lamanya masa simpan pada lemak. Selain itu banyak informasi yang diperoleh untuk meningkatnya angka peroksida menurut Angelia (2016), bahwa meningkatnya angka peroksida bisa melalui kontaminasi enzim yang dihasilkan oleh jamur dan ketengikan melalui reaksi hidrolisa. Sedangkan penurunan pada bilangan peroksida menurut Arbi *et al.*, (2016), disebabkan bahwa peran antioksidan (BHT) dapat mereduksi radikal hidroksil, superperoksida dan radikal peroksida pada minyak ikan, sehingga dapat menghambat terjadinya oksidasi. Antioksidan banyak berperan dalam menetralkan radikal bebas dengan cara memberikan satu elektronnya kepada radikal bebas, sehingga menjadi non radikal

4.2.2 Bilangan Iod

Bilangan iod merupakan konstanta kimiawi untuk minyak dan lemak. Bilangan ini merupakan pengukuran kuantitatif yang menyatakan banyaknya asam-asam lemak tidak jenuh, baik dalam bentuk bebas ataupun dalam bentuk ester, yang terdapat dalam minyak dan lemak, karena asam lemak ini mempunyai sifat yang mampu menyerap iod (Ketaren, 1986). Analisis bilangan iod bersifat sangat akurat dan memberikan nilai teoritis yang hampir sama, kecuali dalam kasus ikatan-ikatan rangkap terkonjugasi atau ketika ikatan rangkap berdekatan dengan gugus karboksilat (Rohman, 2013).

Hasil analisa bilangan iod produk margarin pada berbagai proporsi stearin dan minyak ikan pada berbagai proporsi menunjukkan bilangan iod berkisar antara

59,64 – 69,69 g/100gr. Berdasarkan analisis sidik ragam (anova) menunjukkan perlakuan penggunaan proporsi stearin dan minyak ikan yang berbeda memberikan pengaruh nyata (berbeda nyata) ($\alpha < 0,05$) pada bilangan iod produk margarin minyak ikan. Pengaruh proporsi stearin dan minyak ikan pada berbagai proporsi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 12. Hasil Analisis Bilangan Iod Margarin Minyak Ikan

Berdasarkan Gambar 12 menunjukkan tren peningkatan bilangan iod seiring dengan bertambahnya proporsi minyak ikan yang digunakan dan turunnya proporsi stearin. Pada hasil penelitian bilangan iod terendah ada pada margarin sampel A (52% : 28%) yaitu 64,08 g/100g. Sedangkan bilangan iod tertinggi ada pada margarin sampel D (40% : 40%) yaitu 69,25 g/100g.

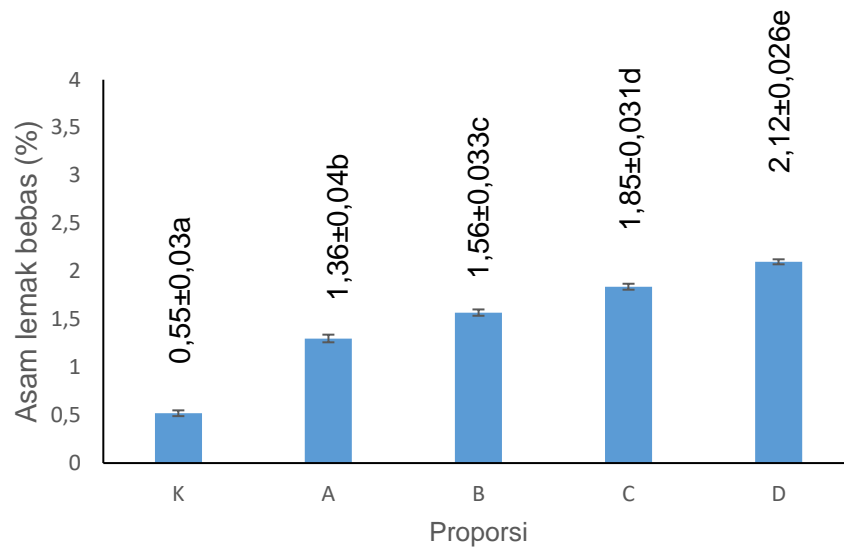
Perbedaan bilangan iod diakibatkan oleh perbedaan sifat kejenuhan dari minyak ikan maupun stearin kelapa sawit. Minyak ikan memiliki jenis asam lemak yang tak jenuh (*poliunsaturated fatty acid*) yang memiliki ikatan ganda jamak, sedangkan stearin merupakan minyak jenuh yang tidak memiliki ikatan ganda

pada struktur asam lemaknya (Siregar, 2008). Asam lemak tak jenuh mampu mengikat iod dan membentuk senyawa yang jenuh. Banyaknya iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap. Lemak yang tidak jenuh dengan mudah dapat bersatu dengan iod (dua atom iod ditambahkan pada setiap ikatan rangkap dalam lemak). Semakin banyak iod yang digunakan semakin tinggi derajat ketidakjenuhan. Biasanya semakin tinggi titik cair semakin rendah kadar asam lemak tidak jenuh dan demikian pula derajat ketidak jenuhan (bilangan iod) dari lemak bersangkutan. Asam lemak jenuh biasanya padat dan asam lemak tidak jenuh adalah cair; karenanya semakin tinggi bilangan iod semakin tidak jenuh dan semakin lunak lemak tersebut (Sudarmadji, 2007)

4.2.3 Asam Lemak Bebas (Free Fatty Acid)

Asam lemak bebas diperoleh dari proses hidrolisa, yaitu penguraian lemak atau trigliserida oleh molekul air yang menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Kerusakan minyak atau lemak dapat juga diakibatkan oleh proses oksidasi, yaitu terjadinya kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak, yang biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hiperoksida. Selanjutnya, terurainya asam-asam lemak disertai dengan hiperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas (Ketaren, 1986).

Hasil analisa bilangan kandungan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) produk margarin pada berbagai proporsi stearin dan minyak ikan pada berbagai proporsi menunjukkan bilangan peroksida berkisar antara 0,55 – 2,12%. Pengaruh proporsi stearin dan minyak ikan pada berbagai proporsi dapat dilihat pada gambar 13. Berdasarkan analisis sidik ragam (anova) menunjukkan perlakuan penggunaan proporsi stearin dan minyak ikan yang berbeda memberikan pengaruh nyata (berbeda nyata) ($\alpha < 0,05$) pada bilangan peroksida produk margarin minyak ikan.



Gambar 13. Hasil Analisis Asam Lemak Bebas Margarin Minyak Ikan

Berdasarkan Gambar 13 menunjukkan tren peningkatan asam lemak bebas seiring dengan bertambahnya proporsi minyak ikan yang digunakan dan turunnya proporsi stearin. Pada hasil penelitian kandungan asam lemak bebas terendah ada pada margarin sampel A (52% : 28%) yaitu 1,36%. Sedangkan asam lemak bebas tertinggi ada pada margarin sampel D (40% : 40%) yaitu 2,12%.

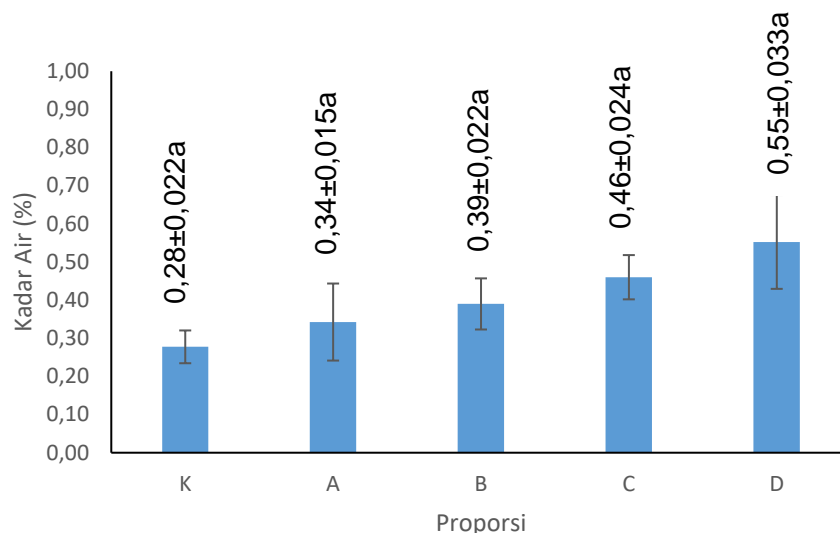
Hal ini terjadi dikarenakan karena sifat minyak ikan tak jenuh, minyak ikan memiliki banyak ikatan ganda pada rantai asam lemaknya dan juga rantai asam lemak yang panjang. Hal tersebut menjadikan minyak ikan sangat rentan terhadap reaksi oksidasi (Chougai, *et al.* 2014).

Laju kenaikan angka asam lemak bebas banyak dipengaruhi dari luar atau dalam bahan baku produk. Pernyataan ini diperkuat oleh Suseno *et al.* (2013), bahwa oksidasi asam lemak sangatlah bergantung pada jumlah ikatan rangkapnya terutama golongan PUFA yang akan dipengaruhi oleh suhu, proporsi oksigen, logam, aktivitas air, prooksidan, selain itu. Ada informasi lain bahwa oksidasi dan tingginya asam lemak bebas menurut Gunawan *et al.* (2003), dikarenakan adanya enzim lipase dalam lemak juga dapat menghidrolisis trigliserida sehingga

menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Sedangkan rendahnya nilai angka asam lemak bebas menurut Feryana *et al.* (2014), yaitu dipengaruhi oleh penggunaan alkali dalam pemurnian minyak ikan. Selain itu penurunan kadar asam lemak bebas juga dipengaruhi oleh penggunaan absorben dalam proses pemurnian minyak ikan. Hal ini diperkuat oleh Zamzami (2013), yang menerangkan bahwa adanya kontak antar luas permukaan absorben akan semakin besar seiring dengan peningkatan proporsi minyak sehingga lebih banyak asam lemak bebas yang terserap.

4.2.4 Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air pada suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*) (Sudarmadji, 1989). Penentuan nilai kadar air pada produk bertujuan untuk menjaga kualitas pada produk. Air dalam bahan makanan dapat berbentuk air bebas maupun air terikat, dimana air yang terikat secara lemah dan air dalam keadaan terikat kuat akan membentuk hidrat. Air bebas yang terkandung dalam bahan minyak atau lemak akan mempercepat proses hidrolisis jika terkandung dalam jumlah banyak, dan jika dalam jumlah sedikit akan memperlambat proses hidrolisis (Handayani *et al.*, 2014). Berdasarkan analisis sidik ragam (anova) menunjukkan perlakuan penggunaan proporsi stearin dan minyak ikan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbedanya ($\alpha > 0,05$) kadar air produk margarin minyak ikan.



Gambar 14. Hasil Analisis Kadar Air Margarin Minyak Ikan

Berdasarkan Gambar 14 tidak menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Pada hasil penelitian kadar air terendah ada pada margarin sampel K (80% : 0%). Sedangkan kadar air tertinggi ada pada margarin sampel D (40% : 40%). Berdasarkan gambar diatas terjadi kenaikan kadar air meskipun tidak terlalu signifikan hal ini dikarenakan bertambahnya proporsi minyak ikan yang digunakan. Kadar air yang didapatkan cukup rendah hal ini dikarenakan margarin berbahan dasar minyak / lemak yang termasuk sebagai zat – zat “hidrofobik” (takut air). Kelarutan suatu zat dalam air ditentukan oleh dapat tidaknya zat tersebut melampaui kekuatan gaya tarik-menarik listrik (gaya intermolekul dipol-dipol) antara molekul air (Sumbono, 2016). Jika kadar air dalam produk sangat tinggi maka akan mengakibatkan terjadinya hidrolisis lemak, dimana hidrolisis akan menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas yang menyebabkan ketengikan dan menghasilkan rasa dan bau tengik pada minyak tersebut (Siregar, 2008).

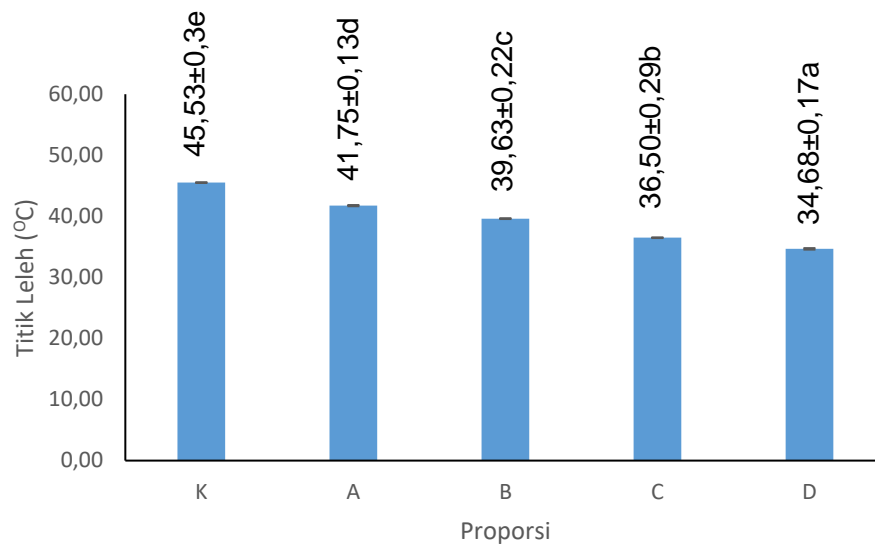
Rendahnya kadar air dipengaruhi oleh adanya penambahan garam pada produk dimana Garam mempunyai sifat karakteristik hidroskopis yang berarti mudah menyerap air, tingkat kepadatan sebesar 0,8 – 0,9 dan titik lebur padat ingkat suhu 801°C (Subiyantoro, 2001). Standart kadar air dalam bahan minyak

maupun lemak menurut Dewi (2013), yang baik adalah maksimal 1%. Dengan keterangan tersebut, maka hasil perlakuan pada minyak ikan ini masuk dalam kategori standart yang sudah ditentukan.

4.3 Analisa Sifat Fisik Produk Margarin Minyak ikan

4.3.1 Titik Leleh

Titik leleh adalah adalah temperatur dimana zat padat berubah wujud menjadi zat cair pada suhu tertentu. Dengan kata lain, titik leleh merupakan suhu ketika fase padat dan cair sama sama berada dalam kesetimbangan (Pande *et al.*, 2012). Margarin yang baik adalah margarin yang berbentuk padat dalam suhu ruang mampu meleleh dalam suhu tubuh, sehingga salah satu parameter penting yang diperhatikan dalam pembuatan margarin adalah sifat pelelehannya. Pembuatan margarin umumnya menggunakan campuran lemak dengan titik leleh tinggi dan titik leleh rendah yang diharapkan mampu memberikan lemak margarin dengan karakteristik *Slip Melting Point* (SMP) pada kisaran suhu tubuh yaitu 36-40°C agar menimbulkan *mouthfeel* yang baik ketika dikonsumsi (Weiss, 1983). Berdasarkan analisis sidik ragam (anova) menunjukkan perlakuan penggunaan proporsi stearin dan minyak ikan yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap titik leleh produk margarin minyak ikan.



Gambar 15. Hasil Analisis Titik Leleh Margarin Minyak Ikan

Berdasarkan Gambar 15 menunjukkan tren penurunan titik leleh seiring dengan bertambahnya proporsi minyak ikan yang digunakan dan turunnya proporsi stearin. Pada hasil penelitian kandungan asam lemak bebas terendah ada pada margarin sampel D (40% : 40%) yaitu 34,68°C. Sedangkan titik leleh tertinggi ada pada margarin sampel A (52% : 28%) yaitu 41,75°C.

Proporsi jenis minyak atau lemak yang digunakan akan mempengaruhi plastisitas produk, dimana rasio lemak adat yang terlalu rendah akan menurunkan plastisitas produk. Margarin yang diinginkan adalah margarin yang bersifat plastis sehingga perlu ditambahkan senyawa lain yang mampu membuat stearin menjadi lebih plastis. *Slip Melting Point* untuk margarin komersial berkisar antara 37 – 40°C (Pande *et al.*, 2012). Untuk hal ini margarin yang termasuk dalam range tersebut adalah margarin sampel B dengan titik leleh (39,63°C). Tingginya titik leleh dipengaruhi seiring bertambahnya proporsi stearin yang digunakan hal ini disebabkan karena titik leleh dari stearin berkisar antara 44,5-56,2 °C (Pantzaris,

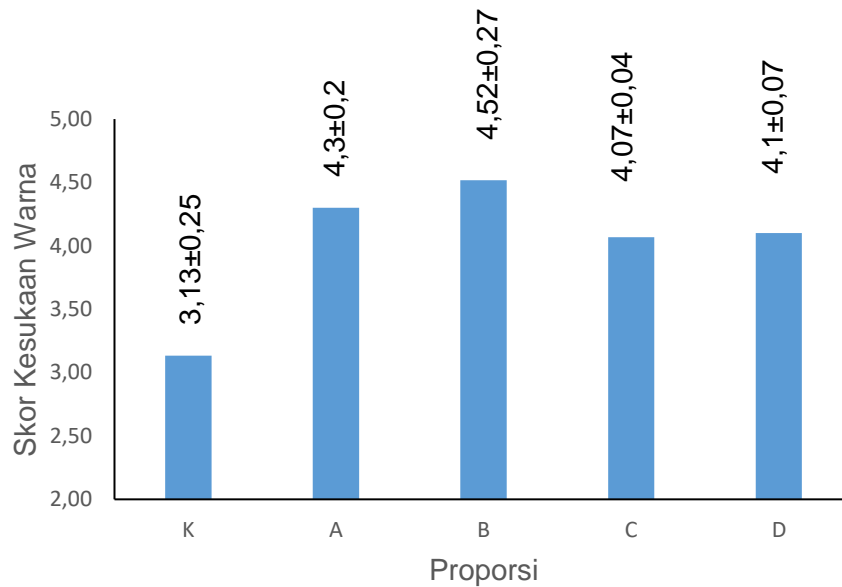
1994). Titik leleh akan semakin menurun seiring bertambahnya proporsi minyak ikan yang digunakan karena minyak ikan memiliki titik leleh -5°C .

4.4 Sifat Organoleptik Margarin

Uji organoleptik adalah ilmu pengetahuan yang menggunakan indera manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan. Penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap penampakan, flavor dan tekstur (Anonim, 2006). Penentuan penerimaan terhadap produk makanan dapat dilakukan melalui uji hedonik atau uji kesukaan. Pada uji hedonik panelis diminta tanggapannya mengenai kesukaan atau ketidaksukaan terhadap suatu produk (Setyaningsih, 2010). Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu yang umum misalnya warna, aroma, tekstur, dan rasa. Melalui uji hedonik dapat diketahui sifat mutu suatu makanan yang dihasilkan baik rasa, aroma, warna, dan tekstur (Rahayu, 1998). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *Kruskal Wallis* dan di uji lanjut *Mann Whitney*.

4.4.1 Warna

Warna margarin merupakan parameter utama yang dilihat oleh konsumen/panelis. Warna margarin pada umumnya yaitu berwarna kuning. Warna kuning tersebut mempengaruhi persepsi panelis terhadap mutu margarin. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna margarin pada berbagai proporsi stearin kelapa sawit dan minyak ikan murni berkisar antara 3,13 – 4,52 . Berdasarkan hasil analisis data *Kruskal Wallis* menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan. Grafik rerata kesukaan panelis terhadap warna margarin bisa dilihat pada gambar 16.



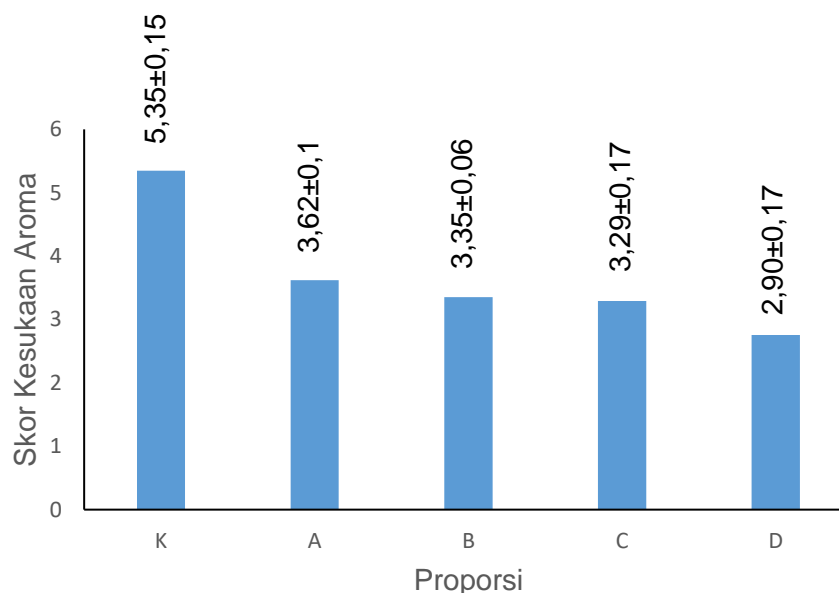
Gambar 16. Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Margarin

Berdasarkan gambar 15 kesukaan tertinggi terhadap warna margarin oleh panelis terdapat pada sampel margarin B dengan tingkat kesukaan 4,50 (Agak suka) perbandingan stearin dan minyak ikan sebesar 48% : 32%. Nilai terendah terdapat pada margarin sampel K (80%:0%) yaitu 3,13. Pada hasil uji organoleptik warna menunjukkan hasil yang berbeda nyata hal ini dikarenakan stearin memiliki warna putih jadi semakin banyak proporsi stearin yang digunakan nilai yang diberikan panelis semakin rendah sedangkan semakin banyak minyak ikan yang digunakan akan berwarna kuning hal ini dikarenakan oleh pigmen dari minyak ikan (Ketaren, 2008).

4.4.2 Aroma

Persepsi panelis terhadap aroma margarin adalah aroma berbeda dengan margarin komersial. Aroma margarin mempengaruhi daya terima konsumen terhadap margarin. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma margarin pada berbagai proporsi stearin dan minyak ikan murni pada berbagai proporsi berkisar

antara 2,90 – 3,62 berdasarkan hasil analisis data Kruskal Wallis menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji *Mann Whitney*. Grafik rerata kesukaan panelis terhadap aroma margarin bisa dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Margarin

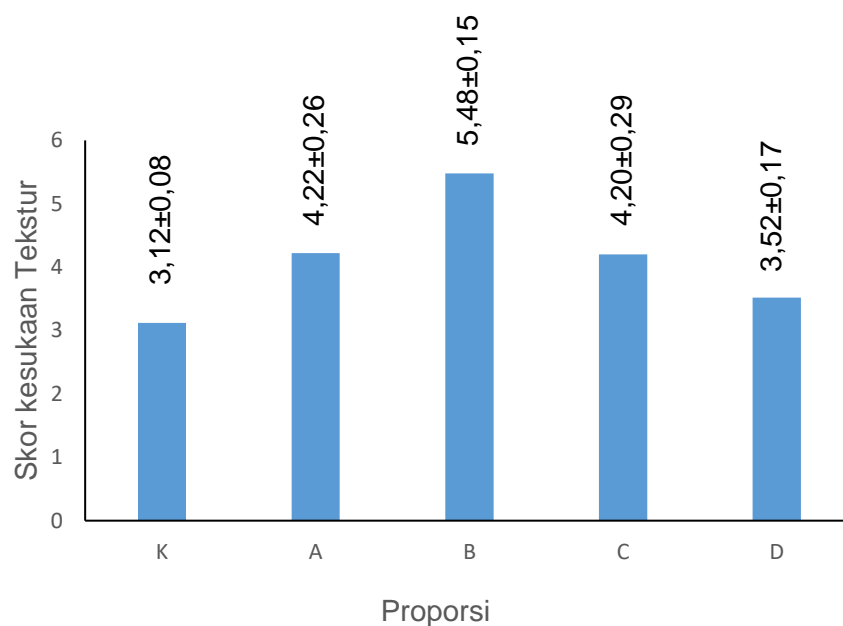
Berdasarkan gambar kesukaan tertinggi terhadap aroma margarin oleh panelis terdapat pada sampel margarin B dengan tingkat kesukaan 3,62 (agak tidak suka) perbandingan stearin dan minyak ikan sebesar 80% : 0%. Sedangkan tingkat kesukaan terendah terdapat pada sampel margarin D dengan tingkat kesukaan 2,90 (tidak suka) dengan perbandingan stearin dan minyak ikan sebesar 40% : 40%.

Dari uji organoleptik terhadap aroma menunjukkan perbedaan yang sangat nyata hal ini dikarenakan semakin banyak proporsi minyak ikan yang digunakan maka akan memberikan pengaruh aroma khas ikan pada produk margarin.oleh karena itu jika dilihat dari gambar 17 terjadi tren penurunan tingkat kesukaan

panelis terhadap rodok margarin minyak ikan seiring meningkatnya proporsi minyak ikan yang digunakan. Jika dibandingkan dengan margarin sampel K (Kontrol) terdapat nilai yang sangat berbeda jauh yaitu 5,35 (suka) hal ini dikarenakan aroma dari stearin yang memiliki aroma khas wangi.

4.4.3 Tekstur

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur margarin pada berbagai proporsi stearin kelapa sawit dan minyak ikan hasil pemurnian limbah penepungan berkisar antara 3,52 – 5,48. Berdasarkan hasil analisis data Kruskal Wallis menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji *Mann Whitney*. Grafik rerata kesukaan panelis terhadap warna margarin bisa dilihat pada gambar 18.



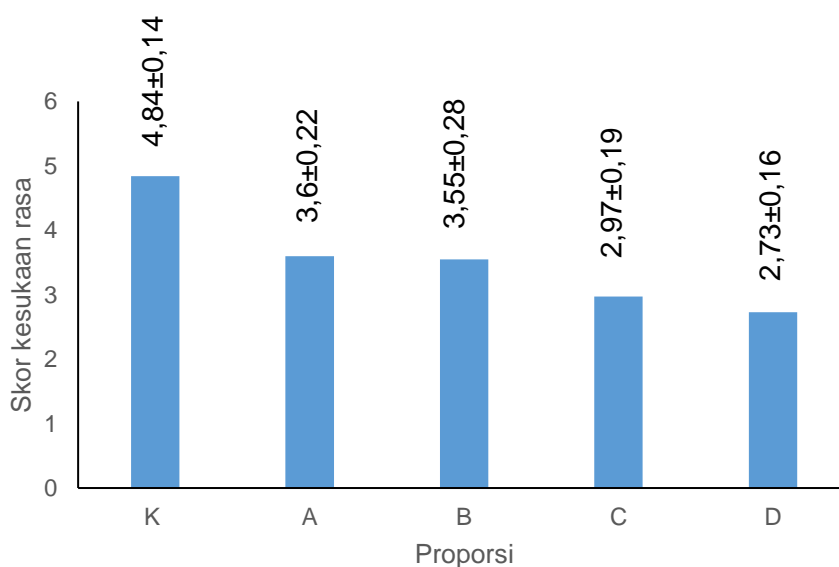
Gambar 18. Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Margarin

Berdasarkan gambar kesukaan tertinggi terhadap tekstur margarin oleh panelis terdapat pada sampel margarin B dengan tingkat kesukaan 5,48 (suka) perbandingan stearin dan minyak ikan sebesar 52% : 28%. Sedangkan tingkat kesukaan terendah terdapat pada sampel margarin D dengan tingkat kesukaan

3,52 (agak tidak suka) dengan perbandingan stearin dan minyak ikan sebesar 40% : 40%. Pada uji organoleptik terhadap tekstur produk margarin tingkat kesukaan tertinggi terdapat pada sampel margarin sampel A hal ini dikarenakan margarin tersebut yang bersifat plastis seperti margarin yang ada pada umumnya. Stearin sendiri memiliki sifat yang padat, dimana semakin banyak proporsi stearin yang digunakan maka akan berpengaruh pada tekstur produk margarin.

4.4.4 Rasa

Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa margarin pada berbagai proporsi stearin kelapa sawit dan minyak ikan hasil pemurnian limbah penepungan berkisar antara 2,73 – 3,6 . Berdasarkan hasil analisis data Kruskal Wallis menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan sehingga dilakukan uji lanjut dengan uji *Mann Whitney*. Grafik rerata kesukaan panelis terhadap warna margarin bisa dilihat pada gambar 19.



Gambar 19 . Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Margarin

Berdasarkan gambar 19 kesukaan tertinggi terhadap rasa margarin oleh panelis terdapat pada sampel margarin A dengan tingkat kesukaan 3,6 (agak tidak suka) perbandingan stearin dan minyak ikan sebesar 52% : 28%. Sedangkan tingkat kesukaan terendah terdapat pada sampel margarin D dengan tingkat kesukaan 2,73 (tidak suka) dengan perbandingan stearin dan minyak ikan sebesar 40% : 40%.

Rasa yang diharapkan pada produk margarin itu sendiri adalah memiliki rasa yang asin dan gurih. Namun pada uji organoleptik terhadap rasa produk margarin minyak ikan menunjukkan perberdaan yang sangat nyata hal ini dikarenakan sifat dari minyak ikan yang masih memiliki rasa yang khas, dimana semakin banyak proporsi minyak ikan yang digunakan maka akan berpengaruh pada rasa produk margarin. Jika dibandingkan dengan sampel kontrol jelas nampak perbedaan yang nyata dikarenakan dalam sampel kontrol tidak ada penambahan minyak ikan.

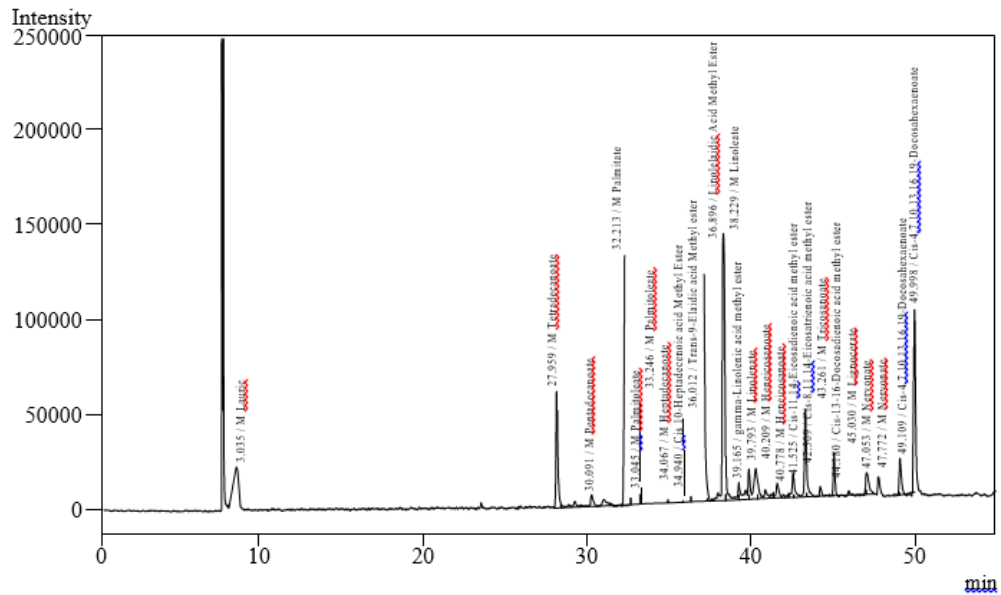
4.5 Hasil Analisa De Garmo

Penentuan perlakuan terbaik pada margarin minyak ikan dilakukan dengan metode indeks efektivitas (metode de garmo) dengan mempertimbangkan parameter dari kimia, fisik, dan organoleptik. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan untuk mengetahui perlakuan terbaik dari parameter uji. Data dan hasil analisa dapat dilihat pada Lampiran 11. Berdasarkan hasil penelitian, proporsi terbaik terdapat pada margarin sampel B dengan stearin 48% dan minyak ikan 32%.

4.6 Profil Asam Lemak

Analisa profil asam lemak pada margarin minyak ikan merupakan salah satu analisa yang digunakan untuk menentukan komposisi senyawa kimia yang terkandung didalamnya. Untuk menentukan komposisi senyawa asam lemak pada

margarin minyak ikan menggunakan *gass chromatome*. Pemilihan margarin minyak ikan untuk uji komposisi asam lemak didasarkan pada produk terbaik. Adapun hasil profil asam lemak margarin minyak ikan terbaik dapat dilihat pada gambar 20.



Gambar 20. Hasil Analisa *Gass Chromatome* (GC-MS)

Setelah dilakukan analisa GC-MS kemudian dilakukan pengelompokan asam lemak berdasarkan jenisnya (Asam Lemak Jenuh, Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal, dan Asam Lemak Tak Jenuh Ganda). Bisa dilihat pada Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8.

Tabel 6. Profil Asam Lemak Jenuh Margarin Minyak Ikan

Profil Asam Lemak	Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal		
	Margarin Minyak Ikan	Margarin Komersial*	Minyak Ikan**
Asam Miristoleat (C14:1)	0,02	-	-
Asam Palmitoleat (C16:1)	8,26	0,11	2,74
Asam Elaidat (C18:1n9t)	0,66	8	-
Asam Oleat (C18:1n9c)	4,68	24,74	32,6
Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	0,97	-	0,31
Asam Erucic (C22:1n9)	0,14	-	0,9
Asam Nervonat (C24:1)	0,25	-	-
Jumlah	14,98	32,85	36,55

* : Hermanto *et al* (2010)** : Maulana *et al* (2014)

Tabel 7. Profil Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal Margarin Minyak Ikan

Profil Asam Lemak	Asam Lemak Jenuh		
	Margarin Minyak Ikan	Margarin Komersial*	Minyak Ikan**
Asam Laurat (C12:0)	0,07	2,09	-
Asaam Miristat (C14:0)	10,47	2,15	3,61
Asam Pentadekanoat (C15:0)	0,42	2,76	0,17
Asam Palmitat (C16:0)	14,43	35,12	26,60
Asam Heptadekanoat (C17:0)	0,11	-	0,32
Asam Stearat (C18:0)	2,37	13,7	5,52
Asam Arakhidat (C20:0)	0,25	-	1,50
Asam Heneikosanoat (C21:0)	0,06	-	-
Asam Behenat (C22:0)	0,15	-	0,43
Asam Trikosanoat (C23:0)	0,06	-	-
JUMLAH	28,39	54,04	38,15

* : Baroroh (2013)

** : Maulana *et al* (2014)

Tabel 8. Profil Asam Lemak Jenuh Ganda Minyak Ikan

Profil Asam Lemak	Asam Lemak Tak Jenuh Ganda		
	Margarin Minyak Ikan	Margarin Komersial*	Minyak Ikan**
Asam heksadekate-traenoat (C16:4)	-	-	0,14
Asam Linoleat (C18:2n6)	0,13	6,14	2,92
Y-Linolenat (C18:3n6)	0,51	-	-
Asam Linolenat (C18:3n3)	0,92	6,14	0,27
Cis-11, 14-Eicosadienoic Acid (C20:2)	0,1	-	-
Cis-8,11,14-Eicosatrienoic Acid (C20:3n6)	0,36	-	0,21
Asam Arakhidonat (C20:4n6)	0,42	-	0,78
Cis-13,16-Docosadienoic Acid (C22:2)	0,04	-	-
EPA (C20:5n3)	6,99	-	8,97
DHA (C22:6n3)	4,6	-	6,65
Jumlah	14,07	12,28	26,8
ω3	12,51	6,14	22,89
ω6	1,42	6,14	3,91

* : Hermanto *et al* (2010)

** : Baroroh (2013)

Hasil analisis profil asam lemak margarin minyak ikan terdeteksi pada margarin minyak pada perbandingan stearin dan minyak ikan (48%:40%) sebagai produk terbaik. Pada margarin minyak ikan asam lemak jenuh sebanyak 10 jenis dengan total nilai 28,39%, asam lemak tak jenuh tunggal sebanyak 7 jenis dengan total nilai 14,98%, dan asam lemak tak jenuh jamak sebanyak 10 jenis dengan total nilai 20,07%. Pada margarin minyak ikan ini terdapat asam lemak tertinggi berdasarkan golongannya, masing-masing antara lain asam palmitat 14,43%, asam oleat 10,56%, EPA 6,99%, DHA 4,6%, jumlah omega 3 sebesar 6,99%, dan omega 6 sebesar 1,42%. Jika dibandingkan dengan penelitian Baroroh (2013) pada margarin komersial tidak mengandung EPA dan DHA dikarenakan EPA dan DHA kebanyakan ditemukan pada lemak ikan (Duthie *et al.*, 1992). Sedangkan pada penelitian Hermanto *et al* (2010) menunjukkan bahwa kandungan EPA sebesar 8,97%, DHA sebesar 6,65% hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan

produk margarin minyak ikan pada penelitian ini hal ini dikarenakan pada pembuatan margarin minyak ikan bahan baku yang digunakan tidak sepenuhnya menggunakan minyak ikan. Jika dilihat dari kandungan omega 3 dan omega 6 produk margarin minyak ikan memiliki jumlah omega 3 sebesar 12,51% dan omega 6 sebesar 1,42%. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Maulana *et al.*, (2014) jumlah omega 3 pada margarin komersial sebesar 6,14% dan omega 6 sebesar 6,14%. Pada produk margarin minyak ikan mengandung omega 3 dan omega 6 yang lebih tinggi hal ini dikarenakan asam lemak penyusunnya pada margarin minyak ikan asam lemak yang termasuk kedalam omega 3 adalah EPA (6,99%), DHA (1,42%), dan asam linolenat (0,92%) dibandingkan dengan margarin komersial yang hanya terkandung linolenat (0,09%). Asam lemak yang termasuk kedalam omega 6 produk margarin minyak ikan adalah asam linoleat (0,13%), Y-linoleat (0,51), dan asam arakhidonat (0,42) jika dijumlahkan akan lebih rendah dari margarin komersial jika dilihat dari penelitian hermanto *et al* (2010) hal ini disebabkan oleh bahan baku minyak ikan yang memiliki kandungan omega 6 sebesar 3,91% yang bisa dikatakan rendah.

Pasokan makanan sumber omega-3, EPA, DHA, AA, dan alfa-linolenat harus dikonsumsi dalam jumlah rasio yang seimbang. Perbandingan konsumsi omega 3 : omega 6 yaitu 5 :1 sampai 10: 1 (Diana, 2012). Jika dihitung perbandingannya antara omega 3 dan omega 6 pada penelitian ini adalah 8,8 : 1 hal ini menunjukkan bahwa produk margarin minyak ikan sudah memasuki rentang konsumsi yang dianjurkan. Pengonsumsian DHA dan EPA yang berlebihan akan mempunyai efek negatif terhadap kesehatan, diantaranya kecenderungan pendarahan, kecenderungan peningkatan kolesterol (tidak hanya kolesterol baik/HDL tetapi juga kolesterol jahat/LDL) khususnya untuk penderita diabetes dan penderita yang sedang menurunkan trigliserida (Siswono, 2003).

Asam lemak tak jenuh cis merupakan isomer alami, contohnya adalah asam oleat, linoleat dan linolenat. Isomer geometris terbentuk apabila ikatan rangkap cis terisomerisasi menjadi konfigurasi trans yang secara termodinamik sifatnya lebih stabil dari pada cis (perubahan asam oleat menjadi asam elaidat). Juka dilihat pada tabel (Sartika, 2008). Pada hasil analisa gcms produk margarin minyak ikan kandungan asam elaidat sebesar 0,66% sedangkan pada margarin komersial sebanyak 8% hal ini menunjukkan bahwa maragarin minyak ikan mengandung minyak ikan yang lebih sedikit dari pada margarin komersial. Asam lemak trans memiliki pengaruh hampir 2 kali lipat dalam meningkatkan rasio K-LDL/K-HDL dibandingkan dengan asam lemak jenuh. Perubahan pada rasio kolesterol total/HDL-K atau K-LDL/K-HDL merupakan prediktor CHD (*Coronary Heart Disease*) (Sartika,2008).